

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a)
autor(a), o texto completo desta tese
será disponibilizado somente a partir
de 01/12/2022.



UNESP - Universidade Estadual Paulista
“Júlio de Mesquita Filho”
Faculdade de Odontologia de Araraquara



Juan Francisco Mariscal Muñoz

**Avaliação das mudanças esqueléticas, dentárias e de tecidos moles criadas
após terapia com aparelho de Herbst, em pacientes com má oclusão de Classe
II divisão 1 em diferentes estágios de crescimento puberal**

Araraquara

2020



UNESP - Universidade Estadual Paulista
“Júlio de Mesquita Filho”
Faculdade de Odontologia de Araraquara



Juan Francisco Mariscal Muñoz

Avaliação das mudanças esqueléticas, dentárias e de tecidos moles criadas após terapia com aparelho de Herbst, em pacientes com má oclusão de Classe II divisão 1 em diferentes estágios de crescimento puberal

Tese apresentada à Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Odontologia, Araraquara para obtenção do título de Doutor em Ciências Odontológicas, na Área de Ortodontia

Orientador: Dirceu Barnabé Ravelli

Araraquara

2020

M342a Mariscal Muñoz, Juan Francisco
Avaliação das mudanças esqueléticas, dentárias e de tecidos moles criadas após terapia com aparelho de Herbst, em pacientes com má oclusão de Classe II divisão 1 em diferentes estágios de crescimento puberal / Juan Francisco Muñoz Mariscal. -- Araraquara, 2020
78 p. : il., tabs.

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Odontologia, Araraquara
Orientador: Dirceu Barnabé Ravelli

1. Má oclusão de Angle Classe II. 2. Aparelhos ortodônticos funcionais. 3. Crescimento. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Odontologia, Araraquara. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

Juan Francisco Mariscal Muñoz

Avaliação das mudanças esqueléticas, dentárias e de tecidos moles criadas após terapia com aparelho de Herbst, em pacientes com má oclusão de Classe II divisão 1 em diferentes estágios de crescimento puberal

Comissão julgadora

Tese para obtenção do grau de Doutor em Ciências Odontológicas, Área de Ortodontia

Presidente e orientador Dirceu Barnabé Ravelli

2º Examinador Luiz Gonzaga Gandini Jr.

3º Examinador Ary dos Santos Pinto

4º Examinador Gladys Cristina Dominguez

5º Examinador Luís Antônio de Arruda Aidar

Araraquara, 01 de dezembro de 2020.

DADOS CURRICULARES

Juan Francisco Mariscal Muñoz

NASCIMENTO: 19 de junho de 1989 – Guadalajara – Jalisco

FILIAÇÃO: Maria de Jesús Muñoz Gonzalez
Eduardo Mariscal Ibarra

- 2017 - 2020** Doutorado em Ciências Odontológicas.
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP, São Paulo, Brasil
Orientador: Dirceu Barnabé Ravelli
Bolsista do(a): Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
- 2014 - 2017** Mestrado em Ciências Odontológicas.
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP, São Paulo, Brasil
Orientador: Dirceu Barnabé Ravelli
Bolsista do(a): Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
- 2014 - 2017** Especialização em Ortodontia.
Grupo de estudos Ortodônticos e Serviços, GESTOS, São Paulo, Brasil
Orientador: Ary dos Santos Pinto
- 2008 - 2012** Graduação em Licenciatura em Cirurgião-Dentista.
Universidad de Guadalajara - México, UDG, México
Orientador: Samuel Aguilar Medina

À memória de **Salvador Mariscal Ibarra**, exemplo de luta em vida, homem íntegro e honesto, que nos disse adeus no mesmo dia da finalização deste trabalho

À memória dos **profissionais da saúde** que perderam a vida ao longo dessa
pandemia

A **Eduardo Mariscal Ibarra** por todo o seu esforço, e saudades contidas ao longo
de 6 anos

AGRADECIMENTOS

Ao meu pai Eduardo Mariscal, por todo apoio ao longo da vida, por ter encarado todas as dificuldades que foram se apresentando, e pelo exemplo de resiliência. Tenha a certeza de que esse título não é só meu, é nosso! Gratidão!

A minha mãe Maria de Jesús Muñoz González que espiritualmente me acompanhou ao longo dessa caminhada nas orações dos dias difíceis e nas alegrias das conquistas.

A minha família que sempre acreditou em mim e apoio mesmo longe de casa, por mais de 6 anos. Meus tios Margarita Mariscal, Teresa Mariscal, Salvador Mariscal; meu irmão Eduardo Mariscal, Teresita del Niño Jesús, Marco Nila, e Mara Peñaloza Mariscal.

Ao meu querido orientador o Prof. Dr. Dirceu Barnabé Ravelli por todas as oportunidades recebidas e ensinamentos ortodônticos e de vida ao longo dessa etapa enriquecedora da minha vida. Você marcou a minha passagem, e terá sempre um amigo mexicano.

Aos meus queridos professores, exemplos de humildade, com um lado humano muito evidente: Prof. Ary dos Santos Pinto, Prof. Luiz Gandini, Profa. Lídia Martins. Sempre serei grato e orgulhoso da minha formação profissional com os senhores. O exemplo de atuação ética e humana frente aos pacientes e alunos, sempre tentarei emular.

Ao Prof. Ary dos Santos pela paciência e colaboração estreita nesse projeto de pesquisa. Sua humildade e disposição para ajudar é exemplar.

Ao Prof. Helder Jacob, pela participação ativa no terceiro capítulo dessa tese, obrigado pela disposição.

Ao Prof. Luis Aidar por ter proporcionado amavelmente uma terceira parte da amostra utilizada para o desenvolvimento desse estudo. Colaboração de vital importância.

À Profa. Marcia Gandini, acolhedora desde meu primeiro dia de especialização, há 6 anos. Sempre com uma simpatia e energia incrível. Obrigado por tudo professora.

Aos meus grandes amigos estrangeiros (Gringos), coincidimos na mesma época, no mesmo país, na mesma cidade e na mesma faculdade. Conseguimos formar uma segunda família, para os momentos difíceis e para momentos alegres, a amizade perdurará fronteiras. Laura GM, Nati DP, Hernán C, Jefferson T, Cristian,

Uxua O, Víctor O, Cindy PP, Alejandro T, Wilfredo E, Gabriela C, Carmelia L, Esteban, Daniela, Ranulfo C, Elkin Y, Alejandra A, Laura G, Eddy E, etc.

Aos meus grandes amigos Brasileiros, que sempre me acolheram com paciência e abertura. Tatyane M, Jonas B, Layene A, Isabela A, Ariela F, Pamela C, Alexandre C, Barbara A.

Aos meus amigos e colegas que fui coletando na minha passagem pela pós-graduação. Patrícia P, Juliana P, Adriana S, Cibele O, Ingrid M, Paulo M, Luis L, Talles O, Marlos M, Priscila A. Aprendi bastante de vocês.

À grande Faculdade de Odontologia de Araquara, uma das melhores faculdades na área, não só do Brasil se não também da América Latina e do mundo. Sou e me sinto mais um Unespiano.

A todo o pessoal administrativo, técnico e docente do departamento da clínica infantil e da secretária técnica de pós-graduação. Especialmente ao Cristiano Afonso Lamounier e Jose Alexandre Garcia. Obrigado pela ajuda ao longo de todos esses anos. O trabalho de vocês é vital para o funcionamento da pós-graduação.

A esse maravilhoso país chamado **Brasil**, por ter me acolhido sem restrições ao longo de todos esses anos. Com toda essa riqueza natural e principalmente pela qualidade alegre e acolhedora dos brasileiros, o Brasil merece ser um muito mais do que sua classe política.

E por fim, à CAPES: O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de financiamento 001.

“Se o dinheiro for a sua esperança de independência, você jamais a terá. A única segurança verdadeira consiste numa reserva de sabedoria, de experiência e de competência.”

Henry Ford*

* Baldwin, N. (2001). Henry Ford and the Jews. New York: Public. Affairs.

Mariscal Muñoz JF. Avaliação das mudanças esqueléticas, dentárias e de tecidos moles criadas após terapia com aparelho de Herbst, em pacientes com má oclusão de Classe II divisão 1 em diferentes estágios de crescimento puberal [tese de doutorado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2020.

RESUMO

Esse estudo retrospectivo, dividido em três publicações diferentes, objetivou comparar através de modelos ortodônticos 3D e radiografias em norma lateral, o resultado das mudanças dentárias, esqueléticas e de tecidos moles geradas após terapia com aparelho funcional fixo de Herbst, na correção da má oclusão de Classe II divisão 1. O estudo comparativo foi desenvolvido em 95 pacientes com crescimento craniofacial ativo. Foram alocados individualmente em 3 grupos, segundo o período de maturação das vértebras cervicais ao início do tratamento: antes, durante e pós surto de crescimento puberal. O material utilizado foi obtido dos arquivos do departamento da Clínica Infantil da Universidade estadual paulista “Júlio de Mesquita Filho” e de uma clínica ortodôntica particular (Aidar Ortodontia). A documentação de cada indivíduo foi escaneada e analisada de maneira qualitativa e quantitativa através de softwares computacionais. Os objetivos desse trabalho foram: (1) Comparar as mudanças cefalométricas em estruturas esqueléticas, dentárias e (2) de tecidos moles, assim como (3) a eficácia na correção da relação de molares e de caninos, em diferentes etapas do crescimento pubertário. Os resultados gerados foram organizados e submetidos a análise estatística, utilizando diferentes testes seguindo a natureza dos dados, sejam estes qualitativos ou quantitativos. O trabalho permitiu identificar algumas diferenças na resposta ao tratamento da má oclusão de Classe II com aparelho de Herbst nas diferentes etapas do desenvolvimento craniofacial.

Palavras chave: Má oclusão de Angle Classe II. Aparelhos ortodônticos funcionais. Crescimento.

Mariscal Muñoz JF. Evaluation of skeletal, dental and soft tissue changes created after therapy with a Herbst appliance in patients with Class II division 1 malocclusion at different stages of pubertal growth [tese de doutorado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2020.

ABSTRACT

This retrospective study, divided into three different publications, aimed to compare, through 3D orthodontic models and lateral x-rays, the result of dental, skeletal, and soft tissue changes generated after therapy with Herbst's' fixed functional appliance, in the correction of malocclusion of class II division 1. The comparative study was carried out in 95 patients with active craniofacial growth. They were allocated individually in 3 groups, according to the cervical vertebrae's maturation period at the beginning of treatment: before, during, and after a pubertal growth spurt. The used material was obtained from the archives of the Children's Clinic department of the São Paulo State University "Júlio de Mesquita Filho" and from a private orthodontic clinic (Aidar Orthodontics). The documentation of each individual was scanned and analyzed qualitatively and quantitatively through computer software. The objectives of this work were: (1) To compare cephalometric changes in skeletal, dental, and (2) soft tissue structures, as well as (3) the effectiveness in correcting the molar and canine relationship in different stages of pubertal growth. The results generated were organized and submitted to statistical analysis, using different tests according to the data's nature, whether qualitative or quantitative. The work made it possible to identify some differences in response to the treatment of Class II malocclusion with Herbst apparatus in the different stages of craniofacial development.

Keywords: Malocclusion, Angle Class II. Orthodontic appliances, functional. Growth.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 PROPOSIÇÃO	15
2.1 Proposição Geral	15
2.2 Proposição Específica	15
3 PUBLICAÇÕES	17
3.1 Publicação 1	17
3.2 Publicação 2	37
3.3 Publicação 2	55
4 CONCLUSÃO	75
REFERÊNCIAS	77

1 INTRODUÇÃO

Estima-se que ao redor de 23% da população do planeta é portadora de má oclusão de Classe II (MOII) na dentição decídua e de 20% na dentição permanente¹, uma alteração orofacial com anomalias nos três planos do espaço com a característica oclusal da presença de um degrau distal que durante a transição da dentadura decídua à permanente, não apresenta tendências de autocorreção². Embora o crescimento craniofacial tem se demonstrado semelhante entre pacientes esqueléticos Classe I e Classe II em magnitude e direção, as discrepâncias oclusais, esqueléticas e de tecidos moles são mantidas através do tempo³.

A Classe II divisão 1 é caracterizada por alterações em estruturas esqueléticas maxilomandibulares e tecidos moles faciais, que resulta em perda da eficiência mastigatória⁴, problemas respiratórios e em alguns casos, desarmonias na estética facial. Pela somatória de todas essas desordens, a MOII, principalmente pela sobressalência oclusal e perfil facial convexo, é associada com problemas de “bullying” nas escolas, tanto em crianças quanto em adolescentes portadores⁵.

Etiologicamente atribuída principalmente a fatores ambientais e genéticos⁶, a MOII divisão 1 pode estar constituída por diversas combinações de estruturas anatômicas atingidas, tanto esqueléticas, dentárias e de tecidos moles. A retrusão mandibular, protrusão maxilar, inclinação anterior dos incisivos superiores, Overjet aumentado, retrusão do lábio inferior, e aumento da convexidade facial são as características mais comuns. A literatura tem relatado de forma consistente que as diferenças entre sujeitos da Classe I e Classe II são devidas principalmente à posição anteroposterior da mandíbula⁷. Embora pode ter sempre outros componentes envolvidos como por exemplo alterações verticais do terço inferior da face⁸ e frequentemente atresias nas dimensões transversais dos arcos dentários.

Dentro das terapias de tratamento atualmente disponíveis encontra-se a cirurgia ortognática, com a limitação da longa espera até o paciente atingir o fim do crescimento esquelético e a extensa recuperação das intervenções traumáticas após cirurgia. Outros métodos alternativos que existem dentro da ortodontia são as terapias de avanço mandibular com o uso de aparelhos intraorais. Embora tenha se demonstrado que a maioria dos efeitos produzidos por esses aparelhos são majoritariamente dentários, o principal objetivo dessas terapias em duas fases é o

tratamento da sobressalência dos incisivos, efeito que comprovou uma diminuição do risco de fraturas por traumatismo⁹.

O dispositivo de Herbst, aparelho funcional fixo para tratamento da MOII, introduzido por Emil Herbst no ano de 1909, consiste em um par de pistões fixos que reposicionam a mandíbula anteriormente, permitindo a abertura bucal e movimentos de lateralidade, mas impedindo o deslocamento posterior¹⁰. O mecanismo de correção que o dispositivo promove inclui uma remodelação na morfologia e posicionamento da fossa glenóide, mudanças no direcionamento e intensidade do crescimento mandibular, inclinação anterior dos incisivos inferiores, redução do Overjet, movimentação mesial dos primeiros molares e redução do ângulo ANB¹¹.

A pesar de a eficácia do aparelho de Herbst no tratamento da MOII ter sido demonstrada, devido principalmente às mudanças na discrepância dentária e aumento do comprimento mandibular¹², existe uma controvérsia atual entre a escolha da etapa de crescimento ideal para o uso do aparelho de Herbst. Pancherz pesquisador que reintroduziu a utilização do dispositivo no final dos anos 70, preconizou a utilização do aparelho de Herbst logo depois do surto de crescimento puberal baseado na premissa de que pelo fato de ter mais dentes permanentes presentes na dentadura, o resultado teria uma maior estabilidade oclusal¹³.

Devido ao comprimento mandibular ter uma maior magnitude e velocidade de crescimento durante o surto de crescimento pubertário¹⁴, muitos profissionais têm identificado esse período como o mais eficiente e eficaz para o tratamento com ortopedia funcional. Complementando, existem também evidências científicas, que descrevem uma maior eficiência dos aparelhos ortopédicos durante o surto de crescimento puberal¹⁵. Porém o ganho em magnitude no crescimento do corpo mandibular durante o surto de crescimento puberal não deve ser estudado isoladamente, já que o crescimento condilar superior e posterior produzido pelo aparelho de Herbst^{16,17} pode não produzir totalmente um avanço puro, devido à dificuldade para obter uma rotação anterior verdadeira da mandíbula¹⁸, a direção do alongamento passa a ter importância.

Por outro lado, quando o tratamento de uma má oclusão de Classe II é realizado na dentadura mista, durante a fase pré-puberal, é necessário um tempo de contenção ativa, evitando possíveis recidivas indesejadas. Porém, como descrito previamente, algumas vantagens têm sido descritas na literatura, principalmente a diminuição da

sobressalência anterior característica marcante da Classe II divisão 1, diminuindo assim a prevalência de fraturas dos dentes anteriores(9).

Na tentativa de comparar os diferentes resultados após correção da MOII com aparelho de Herbst em cada uma das fases do crescimento puberal, Pancherz e Hägg, identificaram um mecanismo de correção semelhante nas três fases, com maior intensidade do crescimento condilar em direção sagital durante o surto e maior inclinação anterior no pós-surto¹⁹. Entretanto, a pesquisa apresentou uma distribuição amostral dos três grupos (n=31, 26, e 12) assim como distribuição de gênero (18 mulheres e 52 homens) categoricamente desequilibrada.

Portanto, o intuito desse trabalho foi comparar através de modelos ortodônticos 3D e radiografias em norma lateral as mudanças dentárias, esqueléticas e de tecidos moles, geradas após correção da má oclusão de Classe II divisão 1 com aparelho de Herbst em pacientes que começaram tratamento em etapas de crescimento diferentes: antes, durante e pós surto de crescimento puberal.

4 CONCLUSÃO

Aparelho de Herbst apresenta-se como uma terapia efetiva na correção da má Oclusão de Classe II nas três fases do crescimento craniofacial. Após a execução das pesquisas relatadas anteriormente, foi possível concluir que:

- As mudanças imediatas produzidas pelo aparelho de Herbst na má oclusão de Classe II apresentaram o mesmo mecanismo de correção nas três fases da classificação de maturação das vertebra cervicais. A proclinação dos incisivos inferiores, a retrusão dos incisivos superiores, o movimento do molar superior para trás, o movimento do molar inferior para a frente e os efeitos esqueléticos menores sobre o comprimento mandibular e avanço do pogônio e da sínfise mentoniana (B).
- Existe uma diferença significativa no aumento do comprimento mandibular, sendo no grupo surto 35% maior do que o grupo pós-surto e 41% maior do que o grupo pré-surto. No entanto, isso não reflete um aumento na projeção do pogônio.
- A eficácia da correção na má oclusão de Classe II com dispositivo funcional de Herbst está associada com o estágio inicial de crescimento e a gravidade oclusal anteroposterior no início da terapia.
- O início do tratamento na fase de crescimento pré-surto apresentou uma maior quantidade de sobrecorreções na relação molar de Classe II.
- Severidade anteroposterior de meia Classe II tem melhor prognóstico no tratamento funcional de Herbst, com a maioria dos casos finalizados em sobrecorreção. No entanto, e severidade molar de três quartos e severidade completa podem ser satisfatoriamente corrigidos, sem alcançar na maioria dos casos a sobrecorreção.
- O tempo de tratamento parece não ter uma relação direta com a qualidade da correção oclusal. Sendo que a etapa do crescimento craniofacial e a gravidade oclusal podem influenciar mais na qualidade da correção da má oclusão de Classe II com aparelho de Herbst.

- Após o tratamento com Herbst, a convexidade facial e a profundidade do sulco mentolabial foram mais reduzidas em pacientes pré-surto e durante o surto.
- Existe uma correlação média-baixa significativa entre as alterações da convexidade facial esquelética e mole, assim como uma correlação média-alta entre o avanço do pogônio esquelético e de tecido mole.
- Apenas os pacientes pré-púberes mostraram um aumento significativo da espessura das estruturas mandibulares no curto período de tratamento.
- A projeção do pogônio mole em pacientes pré-surto foi maior do que em pacientes pós-surto de crescimento, em parte devido ao aumento da espessura do tecido mole.
- A terapia com o aparelho Herbst promove melhoras nos tecidos moles nas três fases do crescimento craniofacial, apresentando uma maior intensidade em pacientes pré-surto e durante o surto de crescimento.

REFERÊNCIAS*

1. Alhammadi MS, Halboub E, Fayed MS, Labib A, El-Saaidi C. Global distribution of malocclusion traits: A systematic review. *Dental Press J Orthod.* 2018; 23(6): 40-8.
2. Baccetti T, Franchi L, McNamara JA, Tollaro I. Early dentofacial features of Class II malocclusion: a longitudinal study from the deciduous through the mixed dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1997; 111: 502–9.
3. Yoon SS, Chung CH. Comparison of craniofacial growth of untreated Class I and Class II girls from ages 9 to 18 years: a longitudinal study. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2015; 147(2):190–6.
4. Bae J, Son WS, Kim SS, Park SB, Kim Y II. Comparison of masticatory efficiency according to Angle's classification of malocclusion. *Korean J Orthod.* 2017; 47(3): 151–7.
5. Seehra J, Fleming P, Newton T, DiBiase A. Bullying in orthodontic patients and its relationship to malocclusion, self-esteem and oral health-related quality of life. *J Orthod.* 2011; 38(4): 247–56.
6. Moreno Uribe LM, Howe SC, Kummet C, Vela KC, Dawson D V., Southard TE. Phenotypic diversity in white adults with moderate to severe Class II malocclusion. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2014; 145(3): 305–16.
7. McNamara JA. Components of class II malocclusion in children 8-10 years of age. *Angle Orthod.* 1981; 51(3): 177–202.
8. Rice AJ, Carrillo R, Campbell PM, Taylor RW, Buschang PH. Do orthopedic corrections of growing retrognathic hyperdivergent patients produce stable results? *Angle Orthod.* 2019; 89(4): 552–8.
9. Batista KB, Thiruvengkatachari B, Harrison JE, O'Brien KD. Orthodontic treatment for prominent upper front teeth (Class II malocclusion) in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev.* 2018; 3(3): CD003452.
10. Howe RP. The bonded Herbst appliance. *J Clin Orthod.* 1982; 16(10): 663–7.
11. Atresh A, Cevidanes LHS, Yatabe M, Muniz L, Nguyen T, Larson B, et al. Three-dimensional treatment outcomes in Class II patients with different vertical facial patterns treated with the Herbst appliance. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2018; 154(2): 238-48.
12. Yang X, Zhu Y, Long H, Zhou Y, Jian F, Ye N, et al. The effectiveness of the Herbst appliance for patients with Class II malocclusion: a meta-analysis. *Eur J Orthod.* 2016; 38(3): 324–33.
13. Ruf S, Pancherz H. When is the ideal period for Herbsttherapy—early or late? *Semin Orthod.* 2003; 9(1): 47–56.
14. Franchi L, Baccetti T, McNamara JA. Mandibular growth as related to cervical

* De acordo com o Guia de Trabalhos Acadêmicos da FOAr, adaptado das Normas Vancouver. Disponível no site da Biblioteca: <http://www.foar.unesp.br/Home/Biblioteca/guia-de-normalizacao-atualizado.pdf>

- vertebral maturation and body height. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2000; 118(3): 335–40.
15. Perinetti G, Primožič J, Franchi L, Contardo L. Treatment effects of removable functional appliances in pre-pubertal and pubertal Class II patients: a systematic review and meta-analysis of controlled studies. *PLoS One.* 2015; 10(10): 1–35.
 16. Croft RS, Buschang PH, English JD, Meyer R. A cephalometric and tomographic evaluation of Herbst treatment in the mixed dentition. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1999; 116(4): 435–43.
 17. Serbesis-Tsarudis C, Pancherz H. Effective” TMJ and chin position changes in class II treatment. *Angle Orthod.* 2008;7 8(5): 813–8.
 18. Buschang PH, Jacob HB. Mandibular rotation revisited: what makes it so important? *Semin Orthod.* 2014; 20(4): 299–315.
 19. Pancherz H, Hägg U. Dentofacial orthopedics in relation to somatic maturation. *Am J Orthod.* 1985; 88(4): 273–87.